Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:
Minera Panamá, S.A.

Enero, 2016

Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá

Elaborado por:

CODES
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

ISO 9001 icontec Nº SC-CER139957

IQNet

CARBONO NEUTRO

Enero, 2016

CODES CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA - AA - 003 - 2012	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013/ Act. 2015	Leyson Guillén DIPROCA-AA-012-2001	Karina Guillén

Índice

2.4.1. Introducción 4
2.4.2. Objetivo general 5
2.4.3. Objetivos específicos 5
2.4.4. Metodología 5
2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados 5
2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral 6
2.4.5. Resultados 7
2.4.6. Conclusiones 22
2.4.7. Recomendaciones 23
2.4.8. Bibliografía 23
Anexos 25
Anexo 2.4.1 Data generada por los equipos de medición
Anexo 2.4.2 Certificados de calibración de los equipos de medición
Anexo 2.4.3 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá
Anexo 2.4.4 Cadenas de Custodia

2.4.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO, 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, el cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación “*toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores*”; este documento corresponde al Décimo Tercero Informe del Monitoreo de Ruido Laboral, en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en las áreas de construcción de Taller de Doblaje-Puerto, Planta de Concreto-Puerto, Planta de Generación Eléctrica (Boiler #1), Laboratorio de Calidad de Concreto-Sitio Mina, Planta de Concreto-Sitio Mina, Sitio Planta (Área de Túneles), Acceso Pre-Stripping (Botija), Sitio Planta (Área de Molinos) y Túnel de Decantación en TMF.

2.4.2. Objetivo general

Monitorear los niveles de ruido laboral a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.4.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del proyecto.
- Verificar si los trabajadores usan o no los protectores auditivos.
- Realizar los monitoreos de ruido laboral a los trabajadores que se encuentren expuestos a mayores niveles de ruido.
- Comparar los resultados obtenidos con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

2.4.4. Metodología

Se realizaron inspecciones en las distintas áreas donde se efectuaban los trabajos de construcción de infraestructuras, caminos, movimiento de tierra, elaboración de concreto premezclado y doblaje de acero en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”. Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con el monitoreo de ruido a los trabajadores que estaban expuestos a un nivel de ruido elevado y se determinó la magnitud del factor de riesgo.

2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.4.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos.

Tabla 2.4.1. Especificaciones de los equipos de medición

Ruido Laboral			
Equipo empleado	Dosímetros		
Fabricante	CASELLA		
Modelo	CEL-35X 1021946	CEL-35X 1021947	CEL-35X 1021948
Fecha de calibración	17 de junio 2015	17 de junio 2015	17 de junio 2015
Escala	A		
Respuesta	Lenta		
Valores máximos permitidos por la norma	Dosis de 85 dB(A) para una jornada de ocho horas de trabajo. Dosis de 87 dB(A) para una jornada de seis horas de trabajo. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.		
Nombre de los técnicos	Venicia Cerrud y Roy Quintero		

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2016. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.4.2 y la norma de ruido en el anexo 2.4.3.

2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a niveles de ruido elevado.
- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996)

Los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo del trabajador a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja del mismo y se midió el Leq y el porcentaje de dosis para un período de 6 y 8 horas laborales, como lo establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. En base a la norma de servicio ANSI S12.19-1996.

2.4.5. Resultados

En la tabla 2.4.2 se presentan los datos de las mediciones realizadas. En la tabla 2.4.3 y el anexo 2.4.1 se presentan los resultados de los monitoreos.

Tabla 2.4.2. Datos de las mediciones

Dosimetrías de ruido - Proyecto "Mina de Cobre Panamá"				
Área de trabajo	**Fecha y hora de medición**	**Colaborador asignado**	**Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)**	**Áreas/ Punto de exposición**
Taller de Doblaje-Puerto	12 de enero de 2016 8:10 a.m.	Danilo Álvarez	995950 N/ 533804 E	Ayudante de doblaje
Planta de Concreto-Puerto	12 de enero de 2016 8:21 a.m.	Vallarino Acosta	996005 N/ 534041 E	Asistente de Planta
Planta de Generación Eléctrica (Boiler #1)	12 de enero de 2016 8:40 a.m.	Víctor Mendoza	996742 N/ 533990 E	Ayudante General
Laboratorio de Calidad de Concreto-Sitio Mina	13 de enero de 2016 8:45 a.m.	Armando Jr. Aquino	978024 N/ 539550 E	Técnico de Laboratorio
Planta de Concreto-Sitio Mina	13 de enero de 2016 8:52 a.m.	Edwin Gómez	978108 N/ 539541 E	Ayudante General
Sitio Planta (Área de Túneles)	13 de enero de 2016 9:44 a.m.	José Espinoza	977993 N/ 539942 E	Reforzador
Acceso Pre-Stripping (Botija) - Punto 1	14 de enero de 2016 8:31 a.m.	Ángel Castillo	978127 N/ 537272 E	Ayudante General
Acceso Pre-Stripping (Botija) -	14 de enero de 2016 8:37 a.m.	Luis Rodríguez	978127 N/ 537272 E	Ayudante General

Dosimetrías de ruido - Proyecto “Mina de Cobre Panamá”				
Área de trabajo	**Fecha y hora de medición**	**Colaborador asignado**	**Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)**	**Áreas/ Punto de exposición**
Punto 2				
Sitio Planta (Área de Molinos) - Punto 1	15 de enero de 2016 8:42 a.m.	Raúl Aparicio	978148 N/ 540235 E	Armador Estructural
Sitio Planta (Área de Molinos) - Punto 2	15 de enero de 2016 8:47 a.m.	Jorge Regalado	978118 N/ 540256 E	Armador Estructural
Túnel de Decantación-TMF	27 de enero de 2016 10:25 a.m.	Diego Rojas	983310 N/ 535053 E	Ayudante General

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2016.

Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos de las mediciones

Parámetro medido	**Trabajador expuesto**	**NRR[1] indicado por el EPP**	**Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)**	**Dosis de ruido percibida**	**Parámetro normado**
TPP (8 horas)[3]	Danilo Álvarez	33 dB(A)	90.7 dB(A)	77.7 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Vallarino Acosta	No utilizaba protectores auditivos	83 dB(A)	83 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Víctor Mendoza	29 dB(A)	82.6 dB(A)	71.6 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Armando Jr. Aquino	26 dB(A)	87.5 dB(A)	78 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Edwin Gómez	No utilizaba protectores auditivos	89.5 dB(A)	89.5 dB(A)	85 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (8 horas)[3]	José Espinoza	No utilizaba protectores auditivos	82.1 dB(A)	82.1 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Ángel Castillo	No utilizaba protectores auditivos	77.4 dB(A)	77.4 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Luis Rodríguez	No utilizaba protectores auditivos	80.6 dB(A)	80.6 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Raúl Aparicio	26 dB(A)	83.3 dB(A)	73.8 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Jorge Regalado	No utilizaba protectores auditivos	79.0 dB(A)	79.0 dB(A)	85 dB(A)
TPP (6 horas)[2]	Diego Rojas	26 dB(A)	87.8 dB(A)	78.3 dB(A)	87 dB(A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2016.

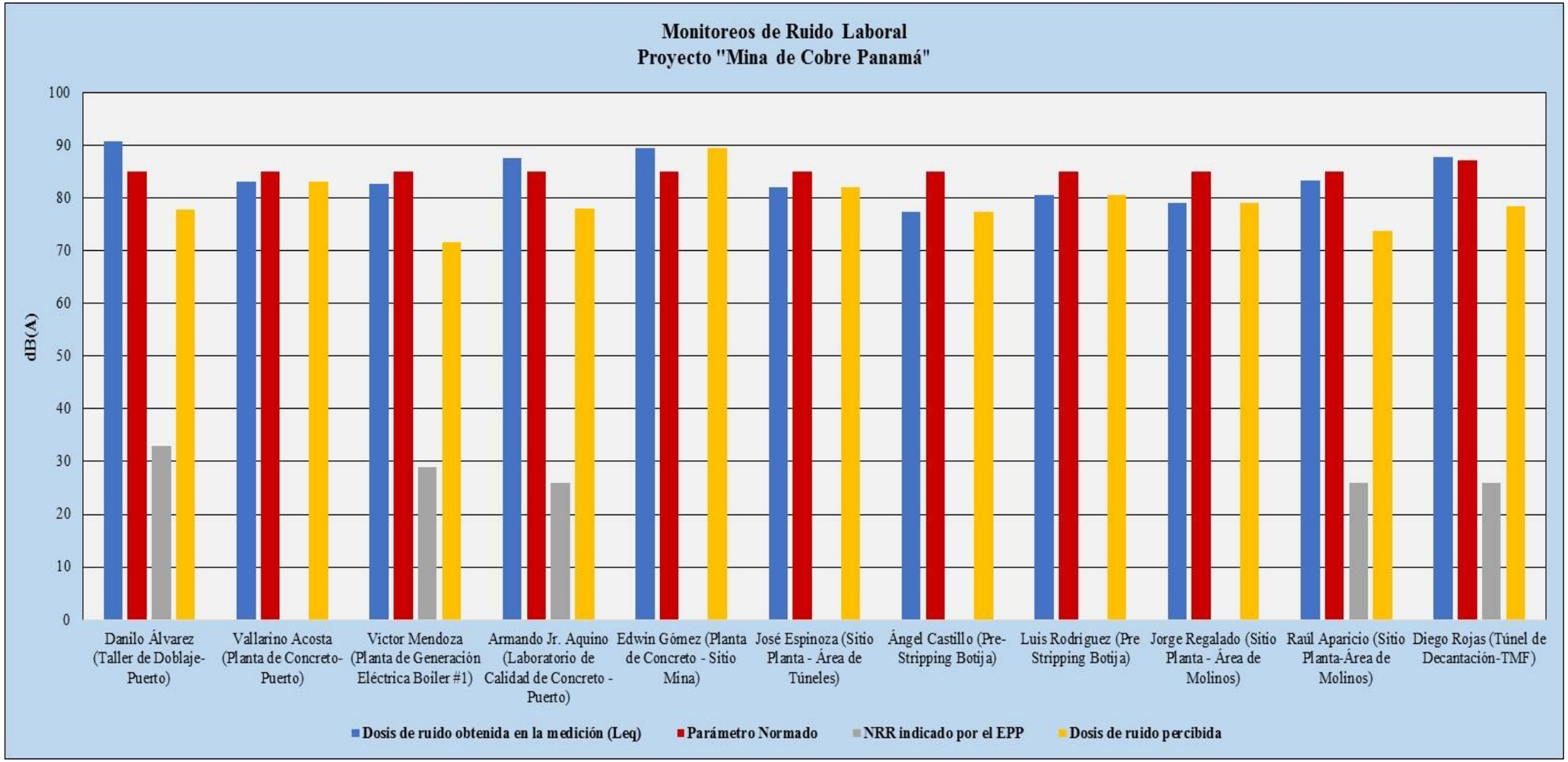
[1]NRR: Nivel de reducción del ruido.

[2]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en seis (6) horas de exposición con un sonido constante.

[3]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (8) horas de exposición con un sonido constante.

En la gráfica 2.4.1 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores.

Grafica 2.4.1. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores



Fuente: CODESA, 2016.

Taller de Doblaje-Puerto

Dado que el trabajador Danilo Álvarez (ayudante de doblaje) utilizaba protectores auditivos - insertables de espuma (ver imágenes 2.4.1 y 2.4.2); y de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), se calculó la atenuación del nivel del ruido por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

90.7 dB(A)-((33-7) x 0.50)

77.7 dB(A)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador registró 90.7 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas; sin embargo, el colaborador hacía uso de protectores auditivos con un NRR de 33 dB(A), que de acuerdo al cálculo OSHA-NIOSH, permitió que el mismo estuviese expuesto a una dosis real de 77.7 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado de 85 dB(A) que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para 8 horas laborables.

Mientras se realizaba la medición fueron identificadas varias fuentes de ruido: el movimiento de varillas de acero, manipulador telescópico (ver imágenes 2.4.3 y 2.4.4).

Imágenes 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3 y 2.4.4. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Doblaje- Puerto (995950 N/ 533804 E)

Planta de Concreto - Puerto

El monitoreo de ruido laboral realizado al colaborador Vallarino Acosta (asistente de planta) fue de 83.0 dB(A), éste valor se encuentra por debajo del valor normado que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para una jornada de 8 horas. El trabajador no utilizó protección auditiva durante el monitoreo (ver imagen 2.4.5).

Las fuentes de ruido identificadas fueron camiones cisternas de concreto y tolvas transportadoras (ver imagen 2.4.6).

Imágenes 2.4.5 y 2.4.6. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Planta de Concreto-Puerto (996005 N/ 534041 E)

Planta de Generación Eléctrica (Boiler #1)

Dado que el trabajador Víctor Mendoza (ayudante general) utilizaba protectores auditivos - insertables de espuma (ver imagen 2.4.7); y de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), se calculó la atenuación del nivel del ruido por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

82.6 dB(A)-((29-7) x 0.50)

71.6 dB(A)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador registró 82.6 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas; sin embargo, el colaborador hacía uso de protectores auditivos con un NRR de 29 dB(A), que de acuerdo al cálculo OSHA-NIOSH, permitió que el mismo estuviese expuesto a una dosis real de 71.6 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado de 85 dB(A) que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para 8 horas laborables.

Las fuentes de ruido identificadas en este monitoreo fueron el camión bomba de concreto, generador eléctrico y montacarga telescópico (ver imagen 2.4.8, 2.4.9 y 2.4.10).

Imágenes 2.4.7, 2.4.8., 2.4.9 y 2.4.10. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Planta de Generación Eléctrica (Boiler #1), 996742 N/ 533990 E

Laboratorio de Calidad de Concreto-Puerto

El trabajador Armando Jr. Aquino (técnico de laboratorio) durante la dosimetría utilizó protectores auditivos insertables de espuma (ver imagen 2.4.11); y de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), se calculó la atenuación del nivel del ruido por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

87.5 dB(A)-((26-7) x 0.50)

78 dB(A)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador registró 87.5 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas; sin embargo, el colaborador hacía uso de protectores auditivos con un NRR de 26 dB(A), que de acuerdo al cálculo OSHA-NIOSH, permitió que el mismo estuviese expuesto a una dosis real de 78 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado de 85 dB(A) que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para 8 horas laborables.

Las principales fuentes de ruido identificadas fueron el generador eléctrico y el taladro extractor de núcleos (ver imagen 2.4.12).

Imágenes 2.4.11 y 2.4.12. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Laboratorio de Calidad de Concreto-Sitio Mina (978024 N/ 539550 E)

Planta de Concreto-Sitio Mina

El monitoreo de ruido laboral realizado al colaborador Edwin Gómez (ayudante general) fue de 89.5 dB(A), éste valor se encuentra por encima del valor normado que establece la

normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para una jornada de 8 horas. El trabajador no utilizó protección auditiva durante el monitoreo (ver imagen 2.4.13).

Las fuentes de ruido identificadas fueron el cargador frontal y las tolvas transportadoras (ver imagen 2.4.14).

Imágenes 2.4.13 y 2.4.14. Monitoreo de Ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en Planta de Concreto-Sitio Mina (978108 N/ 539541 E)

Sitio Planta (Área de Túneles)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador José Espinoza registró 82.1 dB(A); valor inferior al límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Durante la medición el trabajador no utilizaba protectores auditivos (ver imagen 2.4.15).

Las fuentes de ruido identificadas fueron el paso de equipo pesado, uso de herramientas manuales y el transporte de barras de acero (ver imagen 2.4.16).

Imágenes 2.4.15 y 2.4.16. Monitoreo de ruido laboral y fuentes de ruido en el Sitio Planta (Área de Túneles), 977993 N/ 539942 E

Pre-Stripping (Botija) - Punto 1

En esta área, la dosimetría realizada al trabajador Ángel Castillo (chequeador de equipo pesado) fue de 77.4 dB(A) valor que se encuentra por debajo del límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000 para 8 horas laborables. Es importante señalar que el trabajador no utilizaba los protectores auditivos durante la medición (ver imagen 2.4.17).

Las fuentes de ruido identificadas fueron camiones articulados, camiones volquetes, motoniveladoras y tractores de cadena (ver imagen 2.4.18).

Imágenes 2.4.17 y 2.4.18. Monitoreo de ruido laboral y fuentes de ruido en Pre-Stripping (Botija) - Punto 1 (978127 N/ 537272 E)

Pre-Stripping (Botija) - Punto 2

El resultado de la dosimetría efectuada a Luis Rodríguez (chequeador de equipo pesado) registró un valor de 80.6 dB(A), valor que no sobrepasa el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000 para una jornada laboral de 8 horas. Durante la medición el trabajador no utilizó los protectores auditivos (ver imagen 2.4.19).

Las fuentes de ruido identificadas fueron los camiones articulados, camiones volquetes y los tractores de cadena (ver imagen 2.4.20).

Imágenes 2.4.19 y 2.4.20. Monitoreo de ruido laboral y fuentes de ruido en el área de Pre-Stripping (Botija) - Punto 2 (978127 N/ 537272 E)

Sitio Planta (Área de Molinos)-Punto 1

El trabajador Raúl Aparicio (armador estructural) durante la dosimetría utilizó protectores auditivos insertables (ver imagen 2.4.21); y de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), se calculó la atenuación del nivel del ruido por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

83.3 dB(A)-((26-7) x 0.50)

73.8 dB(A)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador registró 83.3 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas; sin embargo, el colaborador hacía uso de protectores auditivos con un NRR de 26 dB(A), que de acuerdo al cálculo OSHA-NIOSH, permitió que el mismo estuviese expuesto a una dosis real de 73.8 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado de 85 dB(A) que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para 8 horas laborables.

Las principales fuentes de ruido identificadas fueron taladro eléctrico y el mazo (ver imagen 2.4.22).

Imágenes 2.4.21 y 2.4.22. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Sitio Planta (Área de Molinos) – Punto 1, 978148 N/ 540235 E

Sitio Planta (Área de Molinos)-Punto 2

El resultado de la dosimetría efectuada a Jorge Regalado (armador estructural) registró un valor de 79.0 dB(A), valor que no sobrepasa el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000 para una jornada laboral de 8 horas. Durante la medición el trabajador no utilizó los protectores auditivos (ver imagen 2.4.23).

Las fuentes de ruido identificadas fueron el taladro martillo eléctrico y el mazo (ver imagen 2.4.24).

Imágenes 2.4.23 y 2.4.24. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Sitio Planta (Área de Molinos)-Punto 2, 978118 N/ 540256 E

Túnel de Decantación - TMF

El trabajador Diego Rojas (ayudante general), durante la dosimetría utilizó protectores auditivos insertables (ver imagen 2.4.25); y de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), se calculó la atenuación del nivel del ruido por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

87.8 dB(A)-((26-7) x 0.50)

78.3 dB(A)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador registró 87.8 dB(A) para una jornada laboral de 6 horas; sin embargo, el colaborador hacía uso de protectores auditivos con un NRR de 26 dB(A), que de acuerdo al cálculo OSHA-NIOSH, permitió que el mismo estuviese expuesto a una dosis real de 78.3 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado de 87 dB(A) que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para 6 horas laborables.

Las principales fuentes de ruido identificadas fueron el generador eléctrico, el compresor de aire y la cortadora circular (ver imagen 2.4.26).

Imágenes 2.4.25 y 2.4.26. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Túnel de Decantación - TMF, 983310 N/ 535053 E

Cabe destacar que durante los monitoreos realizados, algunos trabajadores no utilizaban ni mostraron los protectores auditivos, pero al ser cuestionados todos afirmaron que se les proporcionaba el equipo de protección auditiva.

2.4.6. Conclusiones

La dosimetría realizada al colaborador Edwin Gómez (Planta de Concreto-Sitio Mina), no cumple con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, para una jornada laboral 8 horas.

Por otra parte, los monitoreos realizados a los trabajadores Danilo Álvarez (Taller de Doblaje-Puerto), Vallarino Acosta (Planta de Concreto-Puerto), Víctor Mendoza (Planta de Generación Eléctrica) – Boiler #1, Armando Jr. Aquino (Laboratorio de Calidad de Concreto-Sitio Mina), José Espinoza (Sitio Planta – Área de Túneles), Ángel Castillo (Pre-Stripping) – Punto 1, Luis Rodríguez (Pre-Stripping) – Punto 2, Raúl Aparicio (Sitio Planta – Área de Molinos) – Punto 1, Jorge Regalado (Sitio Planta – Área de Molinos) – Punto 2 y Diego Rojas (Túnel de Decantación – TMF), cumplen con los límites que establece el Reglamento Técnico DGNTI-

COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 6 y 8 horas. Por lo que se concluye que las actividades que actualmente realizan no afectan su salud.

2.4.7. Recomendaciones

- Seguir con la entrega del equipo de protección auditiva al personal que realiza los trabajos en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Intensificar y registrar las inspecciones internas para verificar el uso correcto del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del Proyecto.
- Realizar exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Buscar alternativas que minimicen los altos niveles de ruido que perciben los colaboradores en el Proyecto, sin afectar sus actividades diarias.
- Considerar rotaciones y donde sea posible el posicionamiento a mayores distancias de las fuentes principales de generación de alto ruido.
- Continuar con las capacitaciones sobre el uso correcto del equipo de protección auditiva.

2.4.8. Bibliografía

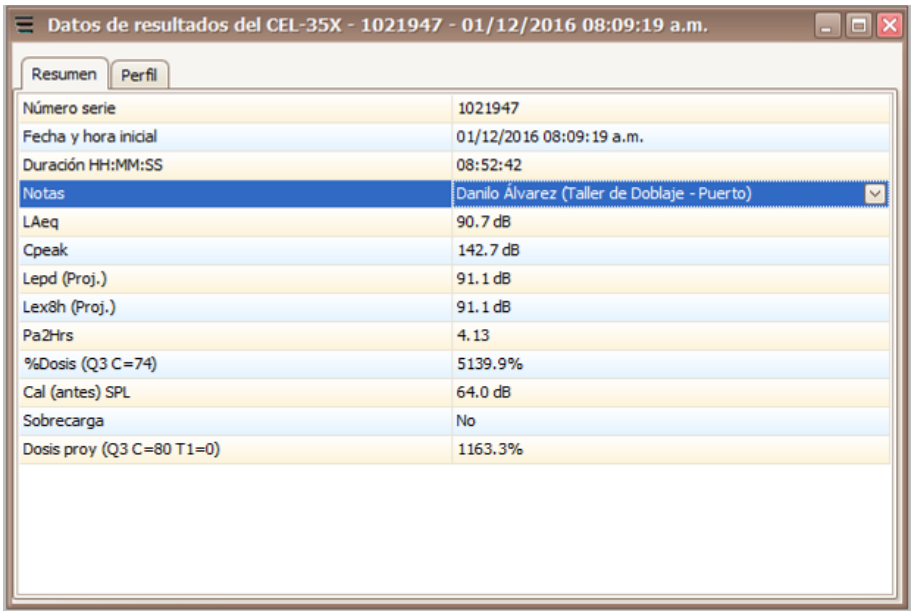
- ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: http://www.acgih.org/store/
- MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.
- MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf
- OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. En línea en: http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf

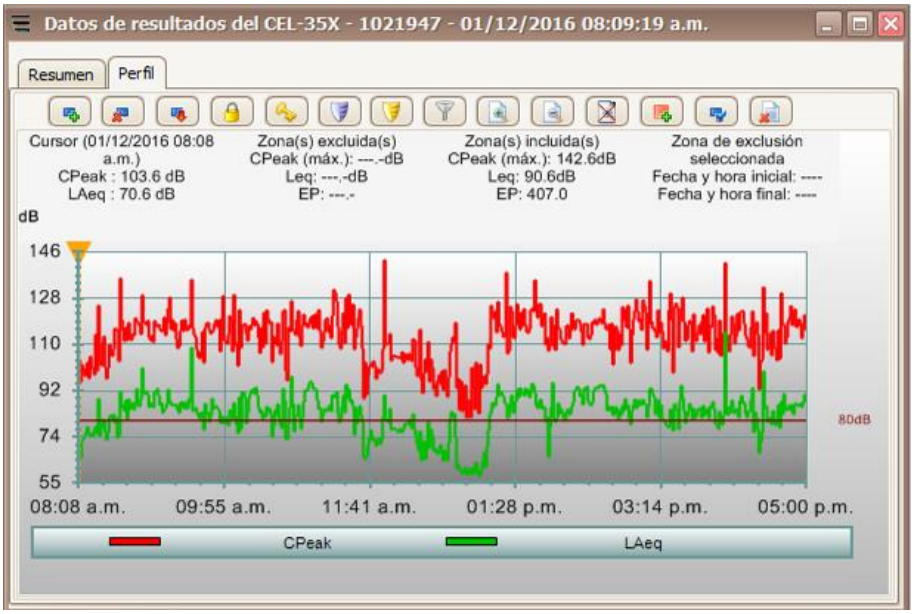
- Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

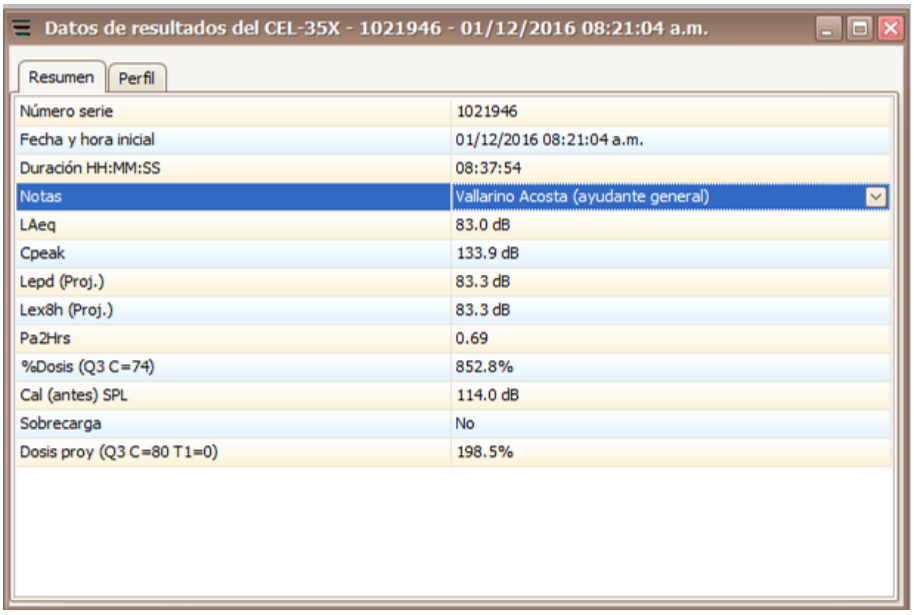
Anexo 2.4.1 Data generada por los equipos de medición

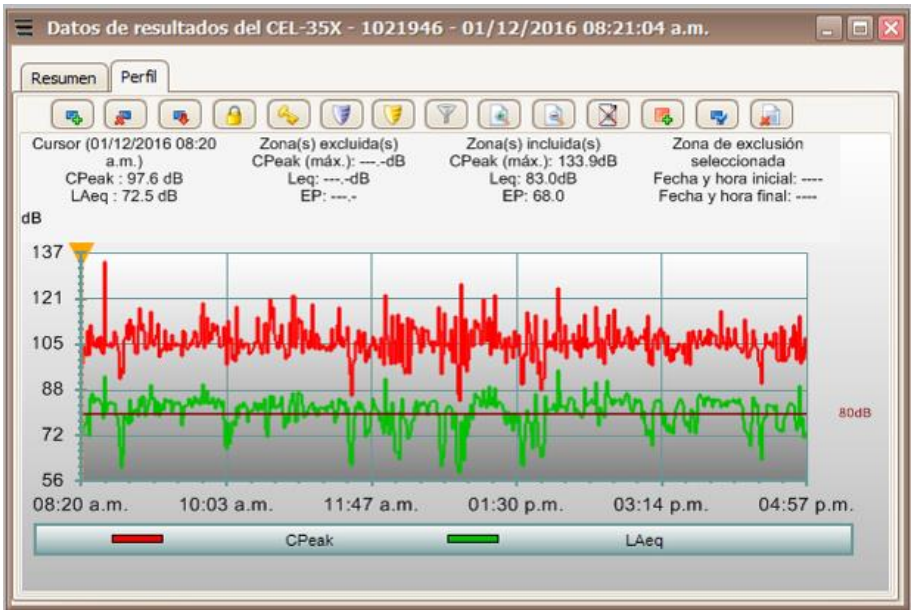
Taller de Doblaje - Puerto


Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 01/12/2016 08:09:19 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021947
Fecha y hora inicial 01/12/2016 08:09:19 a.m.
Duración HH:MM:SS 08:52:42
Notas Danilo Álvarez (Taller de Doblaje - Puerto)
LAeq 90.7 dB
Cpeak 142.7 dB
Lepd (Proj.) 91.1 dB
Lex8h (Proj.) 91.1 dB
Pa2Hrs 4.13
%Dosis (Q3 C=74) 5139.9%
Cal (antes) SPL 64.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 1163.3%

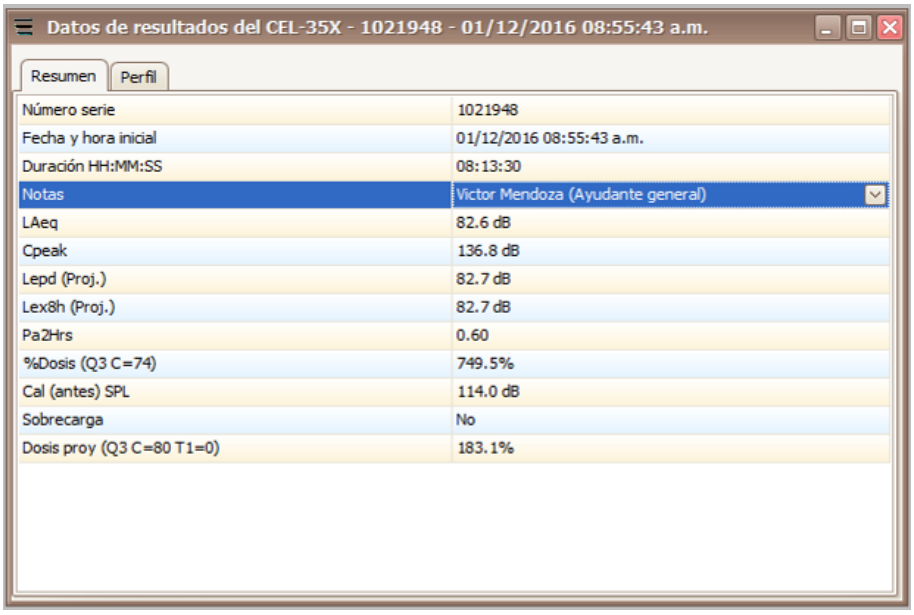


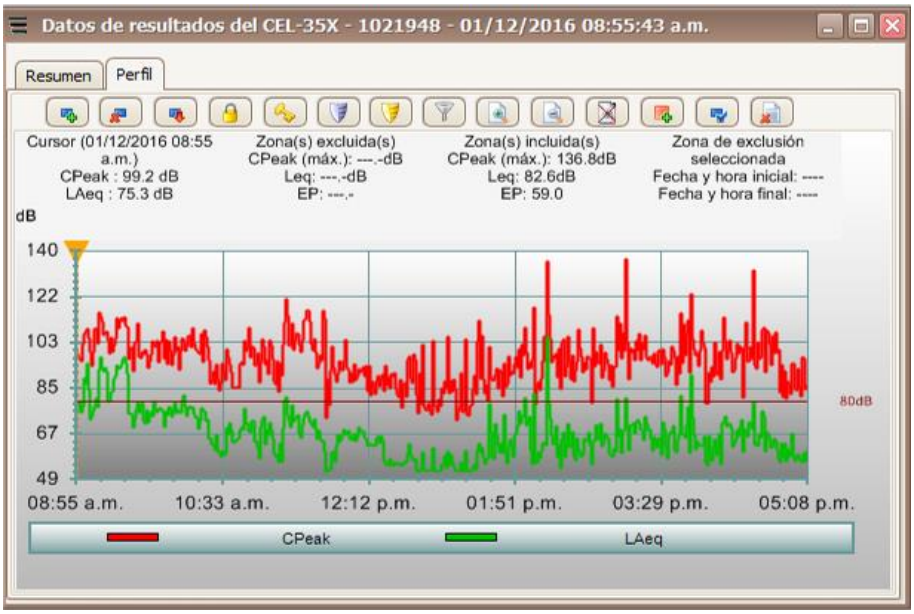
Planta de Concreto – Puerto


Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 01/12/2016 08:21:04 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021946
Fecha y hora inicial 01/12/2016 08:21:04 a.m.
Duración HH:MM:SS 08:37:54
Notas Vallarino Acosta (ayudante general)
LAeq 83.0 dB
Cpeak 133.9 dB
Lepd (Proj.) 83.3 dB
Lex8h (Proj.) 83.3 dB
Pa2Hrs 0.69
%Dosis (Q3 C=74) 852.8%
Cal (antes) SPL 114.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 198.5%

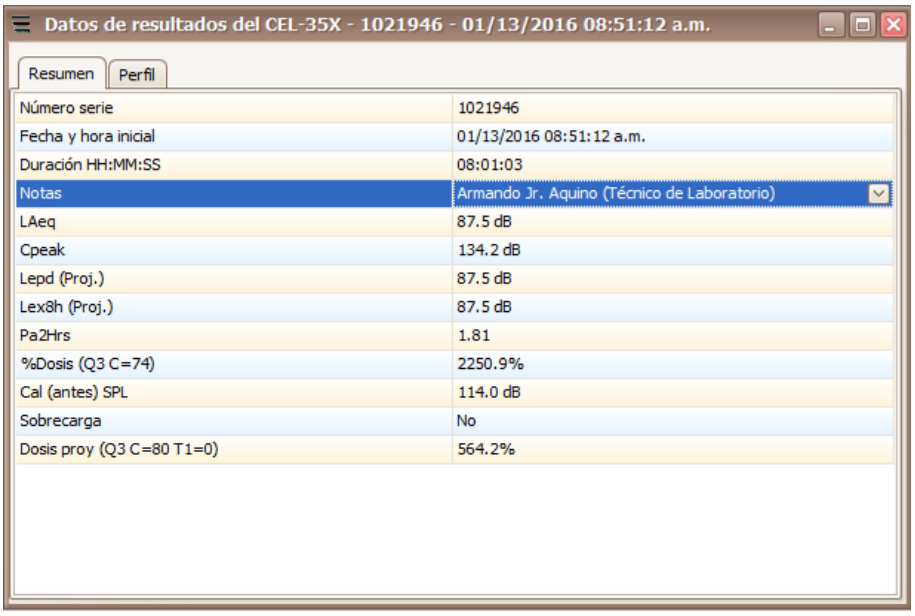


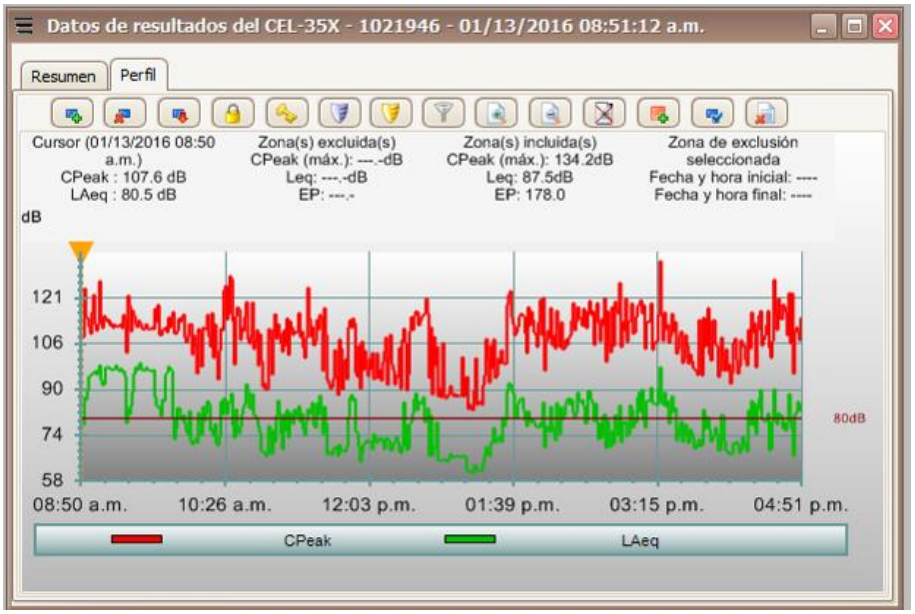
Planta de Generación Eléctrica (Boiler #1)


Datos de resultados del CEL-35X - 1021948 - 01/12/2016 08:55:43 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021948
Fecha y hora inicial 01/12/2016 08:55:43 a.m.
Duración HH:MM:SS 08:13:30
Notas Victor Mendoza (Ayudante general)
LAeq 82.6 dB
Cpeak 136.8 dB
Lepd (Proj.) 82.7 dB
Lex8h (Proj.) 82.7 dB
Pa2Hrs 0.60
%Dosis (Q3 C=74) 749.5%
Cal (antes) SPL 114.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 183.1%

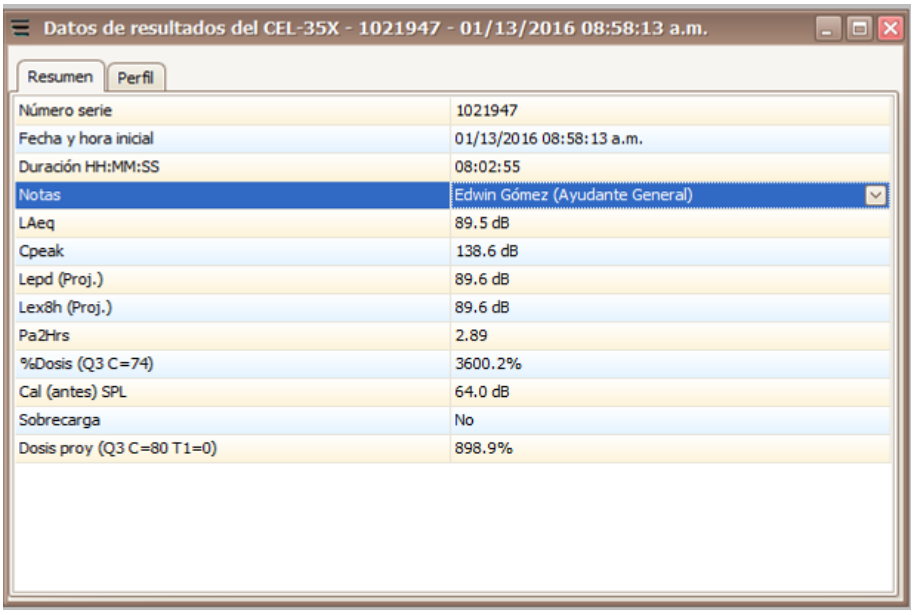


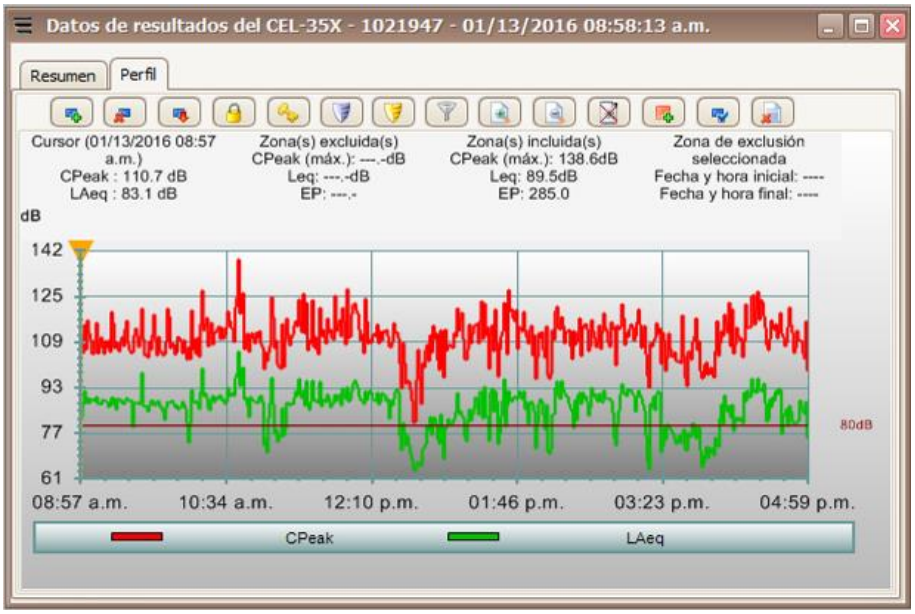
Laboratorio de Calidad de Concreto – Sitio Mina


Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 01/13/2016 08:51:12 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021946
Fecha y hora inicial 01/13/2016 08:51:12 a.m.
Duración HH:MM:SS 08:01:03
Notas Armando Jr. Aquino (Técnico de Laboratorio)
LAeq 87.5 dB
Cpeak 134.2 dB
Lepd (Proj.) 87.5 dB
Lex8h (Proj.) 87.5 dB
Pa2Hrs 1.81
%Dosis (Q3 C=74) 2250.9%
Cal (antes) SPL 114.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 564.2%

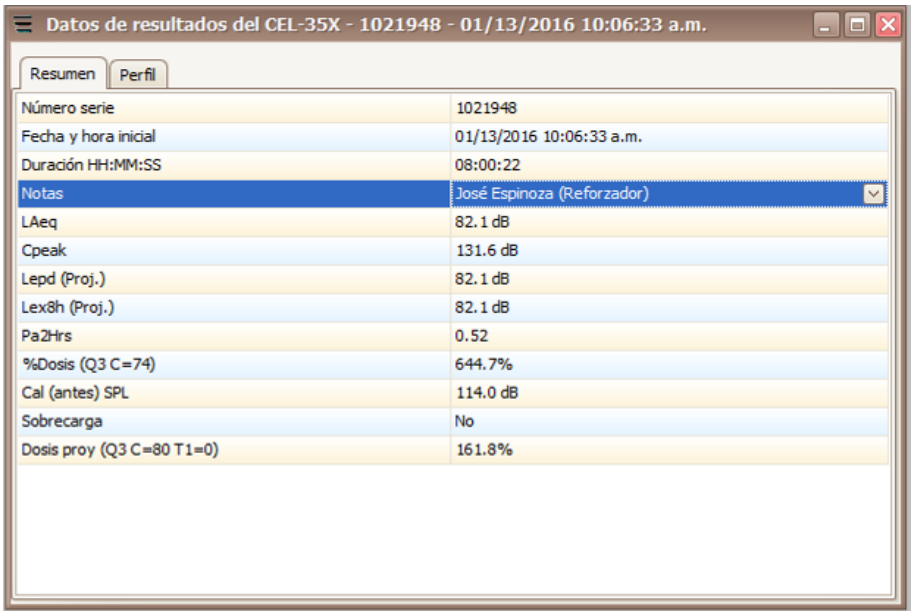


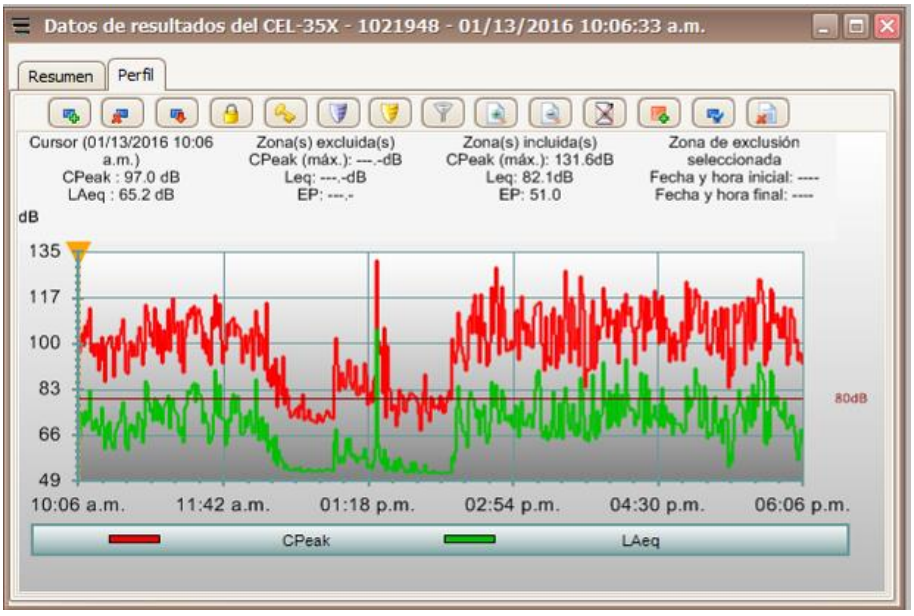
Planta de Concreto – Sitio Mina


Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 01/13/2016 08:58:13 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021947
Fecha y hora inicial 01/13/2016 08:58:13 a.m.
Duración HH:MM:SS 08:02:55
Notas Edwin Gómez (Ayudante General)
LAeq 89.5 dB
Cpeak 138.6 dB
Lepd (Proj.) 89.6 dB
Lex8h (Proj.) 89.6 dB
Pa2Hrs 2.89
%Dosis (Q3 C=74) 3600.2%
Cal (antes) SPL 64.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 898.9%

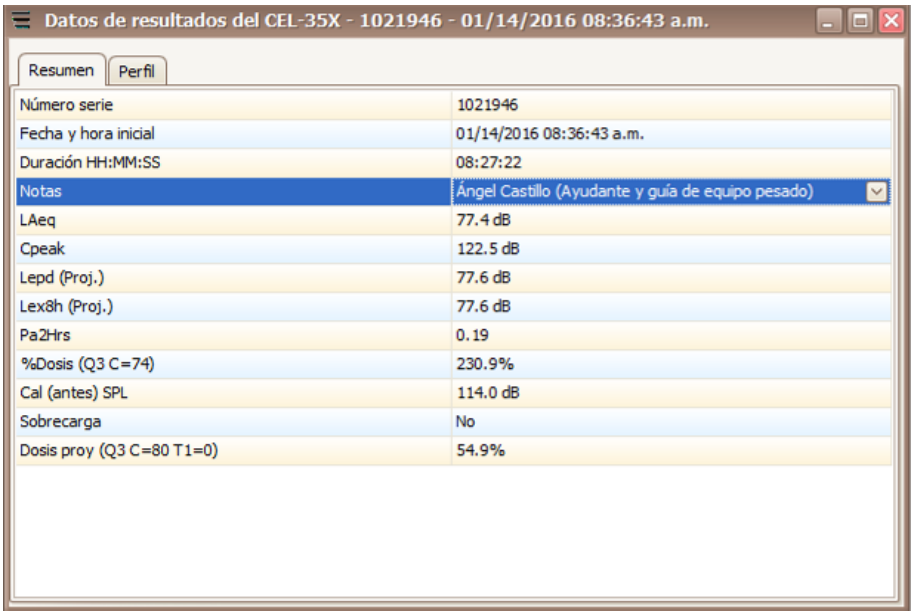


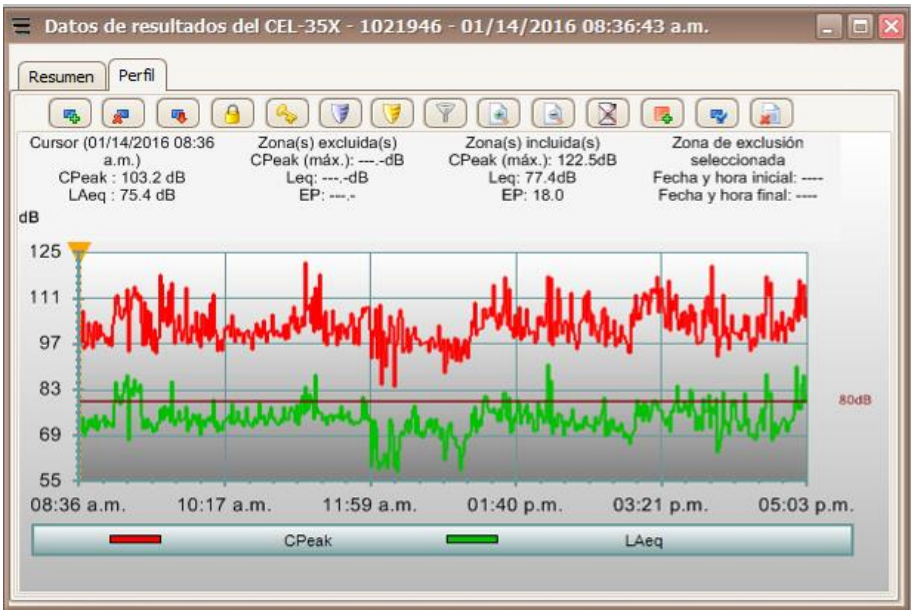
Sitio Planta (Área de Túneles)



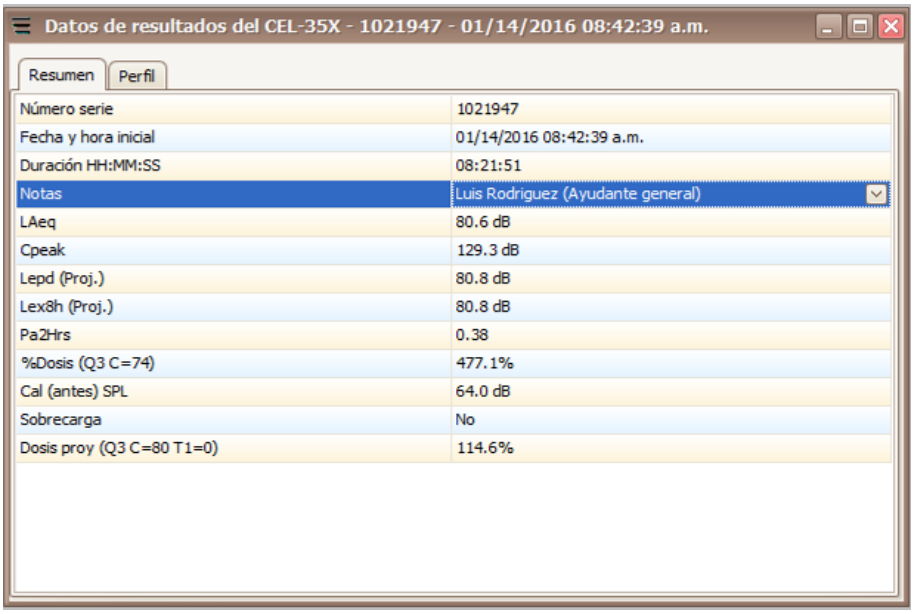


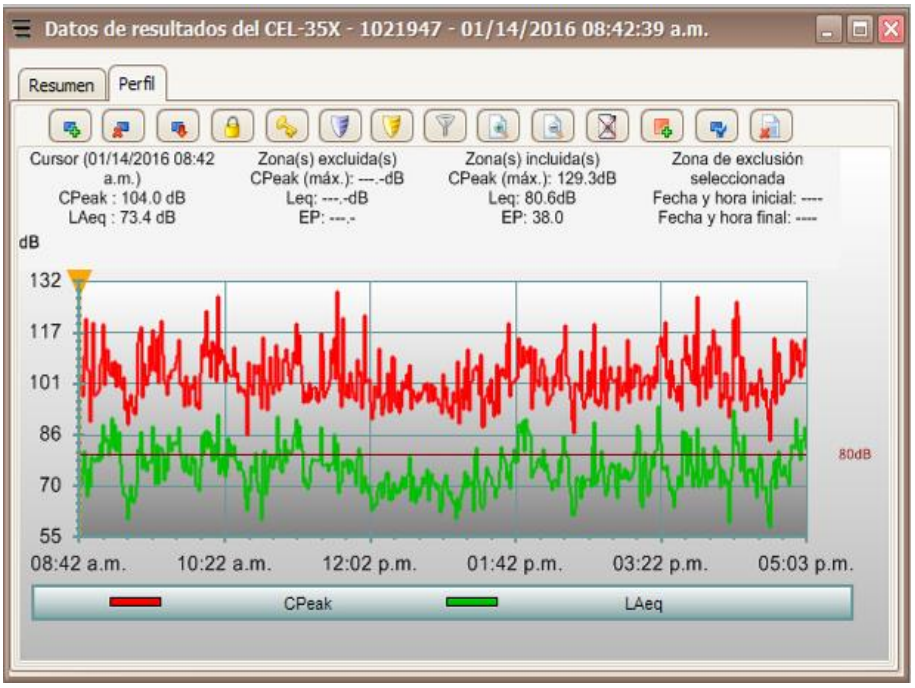
Pre-Stripping (Punto 1)


Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 01/14/2016 08:36:43 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021946
Fecha y hora inicial 01/14/2016 08:36:43 a.m.
Duración HH:MM:SS 08:27:22
Notas Ángel Castillo (Ayudante y guía de equipo pesado)
LAeq 77.4 dB
Cpeak 122.5 dB
Lepd (Proj.) 77.6 dB
Lex8h (Proj.) 77.6 dB
Pa2Hrs 0.19
%Dosis (Q3 C=74) 230.9%
Cal (antes) SPL 114.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 54.9%

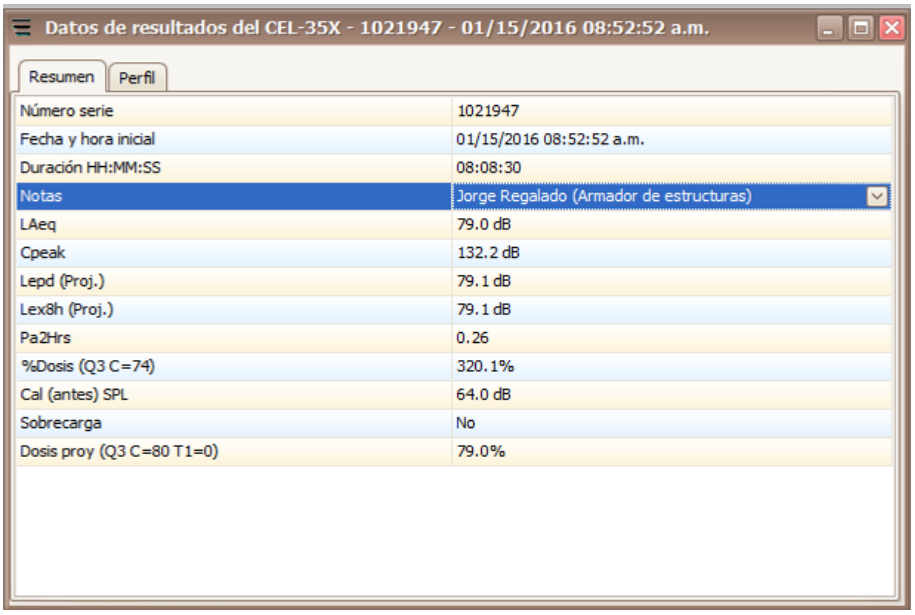


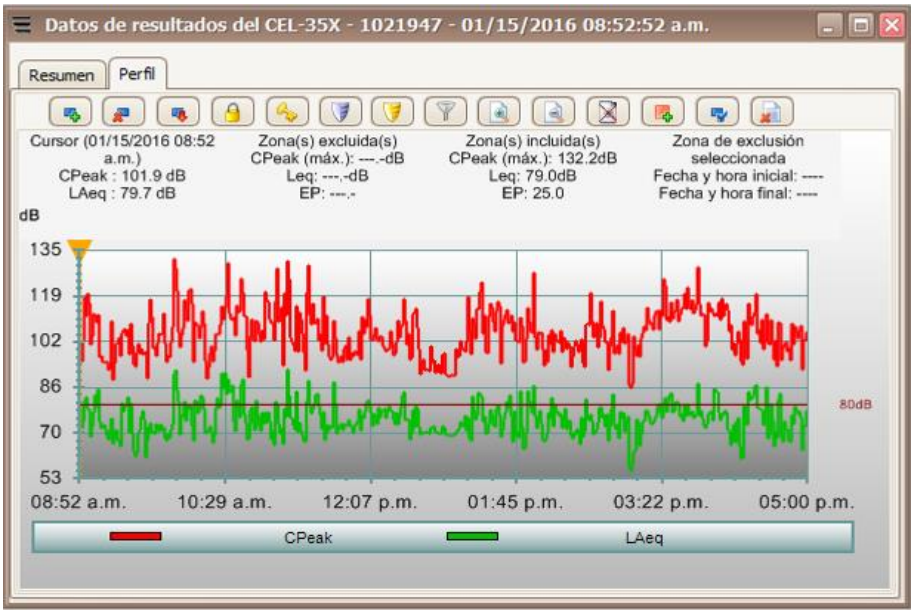
Pre-Stripping (Punto 2)


Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 01/14/2016 08:42:39 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021947
Fecha y hora inicial 01/14/2016 08:42:39 a.m.
Duración HH:MM:SS 08:21:51
Notas Luis Rodriguez (Ayudante general)
LAeq 80.6 dB
Cpeak 129.3 dB
Lepd (Proj.) 80.8 dB
Lex8h (Proj.) 80.8 dB
Pa2Hrs 0.38
%Dosis (Q3 C=74) 477.1%
Cal (antes) SPL 64.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 114.6%

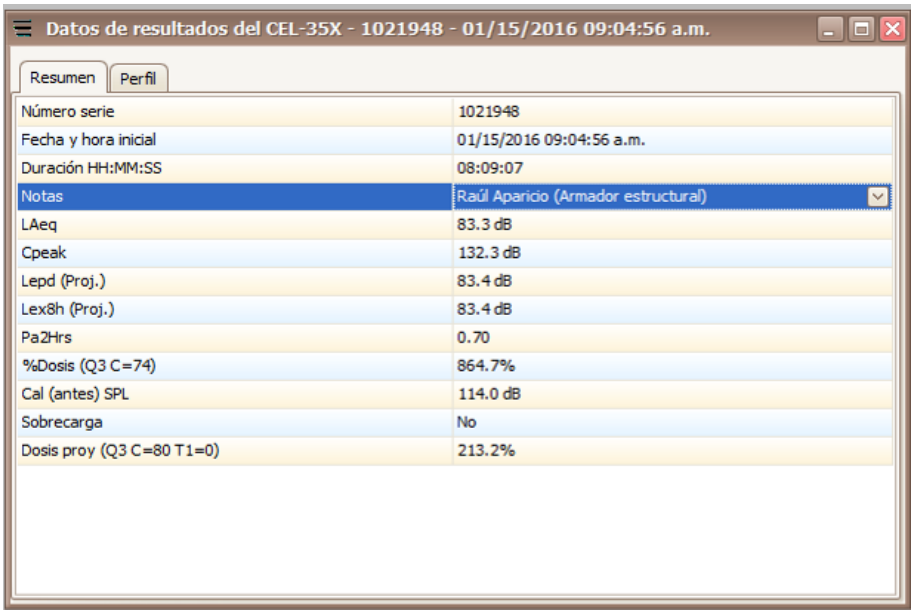


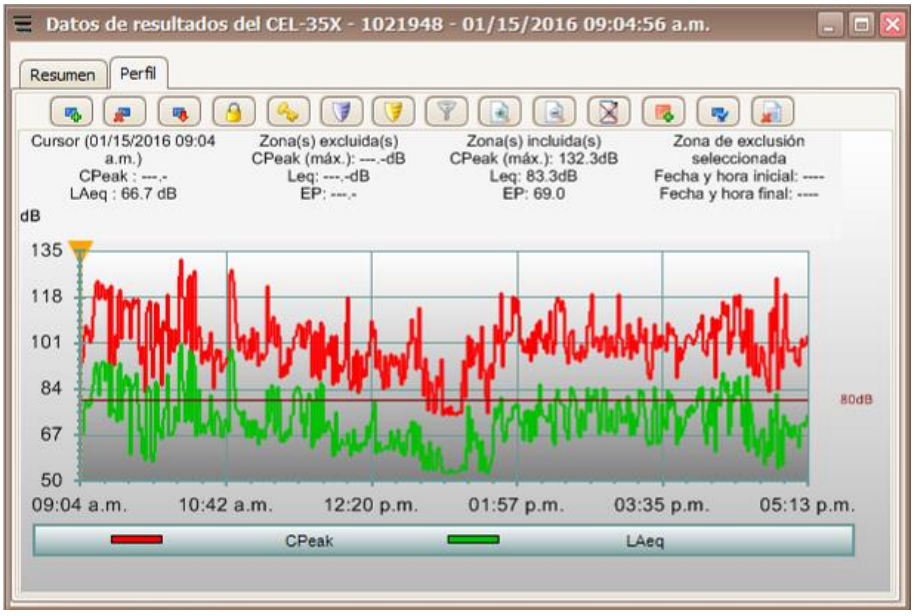
Sitio Planta (Área de Molinos) - Punto 1


Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 01/15/2016 08:52:52 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021947
Fecha y hora inicial 01/15/2016 08:52:52 a.m.
Duración HH:MM:SS 08:08:30
Notas Jorge Regalado (Armador de estructuras)
LAeq 79.0 dB
Cpeak 132.2 dB
Lepd (Proj.) 79.1 dB
Lex8h (Proj.) 79.1 dB
Pa2Hrs 0.26
%Dosis (Q3 C=74) 320.1%
Cal (antes) SPL 64.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 79.0%

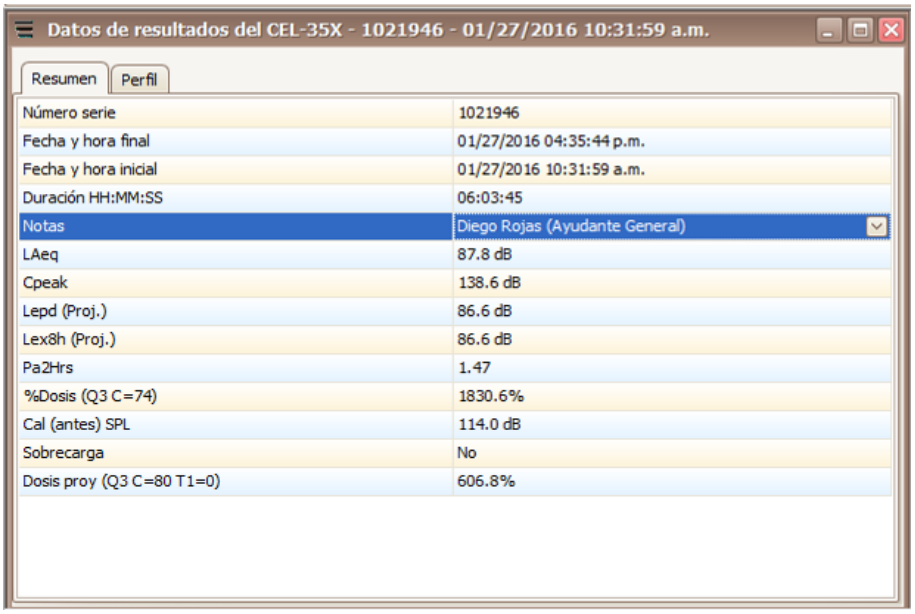


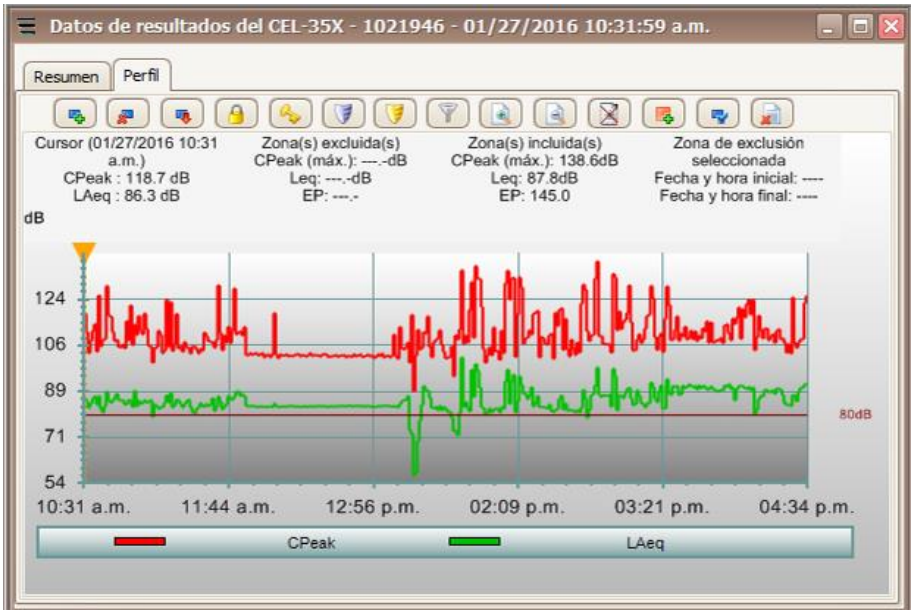
Sitio Planta (Área de Molinos) - Punto 2


Datos de resultados del CEL-35X - 1021948 - 01/15/2016 09:04:56 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021948
Fecha y hora inicial 01/15/2016 09:04:56 a.m.
Duración HH:MM:SS 08:09:07
Notas Raúl Aparicio (Armador estructural)
LAeq 83.3 dB
Cpeak 132.3 dB
Lepd (Proj.) 83.4 dB
Lex8h (Proj.) 83.4 dB
Pa2Hrs 0.70
%Dosis (Q3 C=74) 864.7%
Cal (antes) SPL 114.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 213.2%



Túnel de Decantación – TMF


Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 01/27/2016 10:31:59 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021946
Fecha y hora final 01/27/2016 04:35:44 p.m.
Fecha y hora inicial 01/27/2016 10:31:59 a.m.
Duración HH:MM:SS 06:03:45
Notas Diego Rojas (Ayudante General)
LAeq 87.8 dB
Cpeak 138.6 dB
Lepd (Proj.) 86.6 dB
Lex8h (Proj.) 86.6 dB
Pa2Hrs 1.47
%Dosis (Q3 C=74) 1830.6%
Cal (antes) SPL 114.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 606.8%



Anexo 2.4.2 Certificados de calibración de los equipos de medición

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	DS-1021946-OSC0160
Cliente: *Customer*	CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Dirección: *Address*	Ciudad de Panamá - República de Panamá.
Instrumento: *Instrument*	DOSÍMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-35X
Número de serie: *Serial number*	1021946
Registro único entrada: *RUE*	RC0160
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2015-06-05
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2015-06-17

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*	**Aprobó:** *Approved by*	**Fecha de emisión:** *Issue Date*	**Sello** *Seal*
LUCIA VARGAS POSSO	EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS Director Técnico Laboratorio de calibración	2015-06-22	

CA-FT-019 V2

9173

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021946-OSC0160

Características del Instrumento:

Rango del equipo: 65 dB a 140 dB
Resolución: 0,1 dB
Clase: 2

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 22,4 °C	Humedad Relativa: 46,5 % HR	Presión atmosférica: 755,0 mbar
Δ Temperatura: 0,1 °C	Δ Humedad Relativa: 0,2 % HR	Δ Presión atmosférica: 0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Ponderación frecuencial

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	97,9	96,9	-1,0	± 0,26
250	105,4	104,4	-1,0	± 0,26
500	110,8	110,6	-0,2	± 0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	± 0,26
2 000	115,2	115,2	0,0	± 0,26
4 000	115,0	114,8	-0,2	± 0,26

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (± dB)
80	80,3	0,3	± 0,15
90	90,2	0,2	± 0,15
100	100,2	0,2	± 0,15
110	110,1	0,1	± 0,15
120	120,1	0,1	± 0,15

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021946-OSC0160

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-005	5512416KZF030003	QUEST INC.
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4133594	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Micrófono 20823

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	DS-1021947-OSC0162
Cliente: *Customer*	CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Dirección: *Address*	Ciudad de Panamá - República de Panamá.
Instrumento: *Instrument*	DOSÍMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-35X
Número de serie: *Serial number*	1021947
Registro único entrada: *RUE*	RC0162
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2015-06-05
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2015-06-17

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*	**Aprobó:** *Approved by*	**Fecha de emisión:** *Issue Date*	**Sello** *Seal*
LUCIA VARGAS POSSO	EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS Director Técnico Laboratorio de calibración	2015-06-23	lab&service

CA-FT-019 V2

9179

Pagina 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC0162

Características del instrumento:

Rango del equipo: 65 dB a 140 dB
Resolución: 0,1 dB
Clase: 2

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 22,4 °C	Humedad Relativa: 46,5 % HR	Presión atmosférica: 755,0 mbar
Δ Temperatura: 0,1 °C	Δ Humedad Relativa: 0,2 % HR	Δ Presión atmosférica: 0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Ponderación frecuencial

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	97,9	96,7	-1,2	± 0,26
250	105,4	104,4	-1,0	± 0,26
500	110,8	110,5	-0,3	± 0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	± 0,26
2 000	115,2	115,2	0,0	± 0,26
4 000	115,0	114,8	-0,2	± 0,26

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (± dB)
80	80,3	0,3	± 0,15
90	90,2	0,2	± 0,15
100	100,2	0,2	± 0,16
110	110,1	0,1	± 0,15
120	120,0	0,0	± 0,15

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Carrera 67 No. 167-81 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC0162

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-005	5512416KZF030003	QUEST INC.
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4133594	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Micrófono 24524

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V2

9181

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-1021948-OSC0161
Certificate number

Cliente: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Customer

Dirección: Ciudad de Panamá - República de Panamá.
Address

Instrumento: DOSÍMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021948
Serial number

Registro único entrada: RC0161
RUE

Fecha de recepción: 2015-06-05
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2015-06-17
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*	**Aprobó:** *Approved by*	**Fecha de emisión:** *Issue Date*	**Sello** *Seal*
LUCIA VARGAS POSSO	EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS Director Técnico Laboratorio de calibración	2015 06 22	labservice

CA-FT-019 V2

9176

Pagina 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021948-OSC0161

Características del instrumento:

Rango del equipo: 65 dB a 140 dB
Resolución: 0,1 dB
Clase: 2

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 22,4 °C	Humedad Relativa: 46,5 % HR	Presión atmosférica: 755,0 mbar
Δ Temperatura: 0,1 °C	Δ Humedad Relativa: 0,2 % HR	Δ Presión atmosférica: 0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Ponderación frecuencial

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	97,9	96,7	-1,2	± 0,26
250	105,4	104,2	-1,2	± 0,26
500	110,8	110,4	-0,4	± 0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	± 0,26
2 000	115,2	115,1	-0,1	± 0,26
4 000	115,0	114,7	-0,3	± 0,26

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (± dB)
80	80,0	0,0	± 0,16
90	89,9	-0,1	± 0,15
100	99,9	-0,1	± 0,16
110	110,0	0,0	± 0,16
120	120,0	0,0	± 0,15

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021948-OSC0161

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-005	5512416KZF030003	QUEST INC.
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4133594	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Micrófono 25432

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

Anexo 2.4.3 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION
Número: 506 Referencia: 506-1999
Año: 1999 Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999
Titulo: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000.HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
Gaceta Oficial: 24163 Publicada el: 18-10-2000
Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10 Tamaño en Mb: 1.077
Rollo: 513 Posición: 3832

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE

JOAQUÍN E. JACOBE DÍEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.4.4 Cadenas de Custodia